

Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*):

Resumen del estudio de las predicciones de AquaMaps para la Región del Gran Caribe
llevado a cabo por Kristin Kaschner y Randall Reeves, en febrero de 2012.

Revisión de las predicciones de AquaMaps basadas en los datos regionales disponibles (KK)

Las predicciones predeterminadas de AquaMaps representan un acuerdo entre las apariciones de invierno y verano de las especies y por ello generalmente no son muy óptimas para captar las apariciones estacionales de especies muy migratorias como las ballenas barbadas en zonas específicas que representan las zonas de cría o alimentación. Todos los datos disponibles, incluyendo las apariciones > 2000 de OBIS y la información sobre el uso del hábitat de la zona de cría (Jefferson *et al.* 1993, Ersts y Rosenbaum 2003, Findlay *et al.* 2004) indican que las ballenas jorobadas están limitadas a aguas muy poco profundas en los terrenos de cría de invierno y por eso, ajusté el entorno de profundidad que correspondía. Además, modifiqué el entorno de temperatura para reflejar las preferencias de la especie por aguas tropicales y subtropicales durante esta época del año. Finalmente, aumenté ligeramente el umbral superior del entorno de salinidad, para captar mejor las apariciones en el norte del Caribe (es decir, las zonas de cría importantes en los Bancos de la Plata y de la Navidad y en la Bahía de Samaná, todas ellas fuera del Caribe, *per se*):

Los ajustes de parámetros de entrada finales pueden verse en la Tabla 1 y las predicciones de gradientes resultantes, generadas usando el modelo de AquaMaps (Kaschner *et al.* 2008), se muestra en la Figura 1. Para mostrar las apariciones más conocidas y probables de la especie en la Región del Gran Caribe, apliqué un umbral de presencia del 0,4. Mientras que se capta relativamente bien las apariciones de la especie en los meses de invierno en la cadena de islas del Caribe, las zonas grandes de predicciones de falsa presencia permanecen en el Golfo de México, donde la especie rara vez es vista y donde no se conoce que exista o que haya existido ninguna zona de agrupación de ballenas jorobadas en la historia. Esto indica que la distribución de las ballenas jorobadas en la Región del Gran Caribe no se conduce o determina únicamente por los parámetros medioambientales incluidos en el modelo de AquaMaps. Por ello, la única forma de llegar a un mapa que refleje las apariciones reales de la especie en la

región es usar el mapa que se muestra en la Figura 1 como punto de partida en donde se identifican las ausencias o presencias perdidas conocidas y se añaden manualmente siguiendo un proceso de consulta y retroalimentación con los expertos. Las líneas y círculos en la Figura 1 representan un primer intento de ello (por KK y RR). Sin embargo, no se juzga apropiado comenzar modificando los datos en este punto, ya que las decisiones finales sobre las posiciones exactas etc. surgirán tras la consulta con expertos en la especie (el proceso que gestionará RR).

Parámetros de Distribución para el *Megaptera novaeangliae* (Ballena jorobada)_4
Zonas FAO: 4 | 5 | 18 | 21 | 27 | 31 | 34 | 37 | 41 | 47 | 48 | 51 | 57 | 58 | 61 | 67 | 71 | 77 | 81 | 87 | 88
Pelágico: Verdadero

Casilla limítrofe (NSOE)	90	-90	-180	180
	Mín.	Mín. Pref. (10°)	Máx. Pref. (90°)	Máx.
Profundidad (m)	0	10	200	6000
TSM (y gr;C)	25	27	34	34
Salinidad (psu)	20	31,82	36	37,95
Producción primaria	81	192	1361	3160
Banquisa Conc.				
Distancia a tierra (Km)				

Tabla 1: Los ajustes sobre los parámetros de entrada de AquaMaps para la generación de mapas revisados

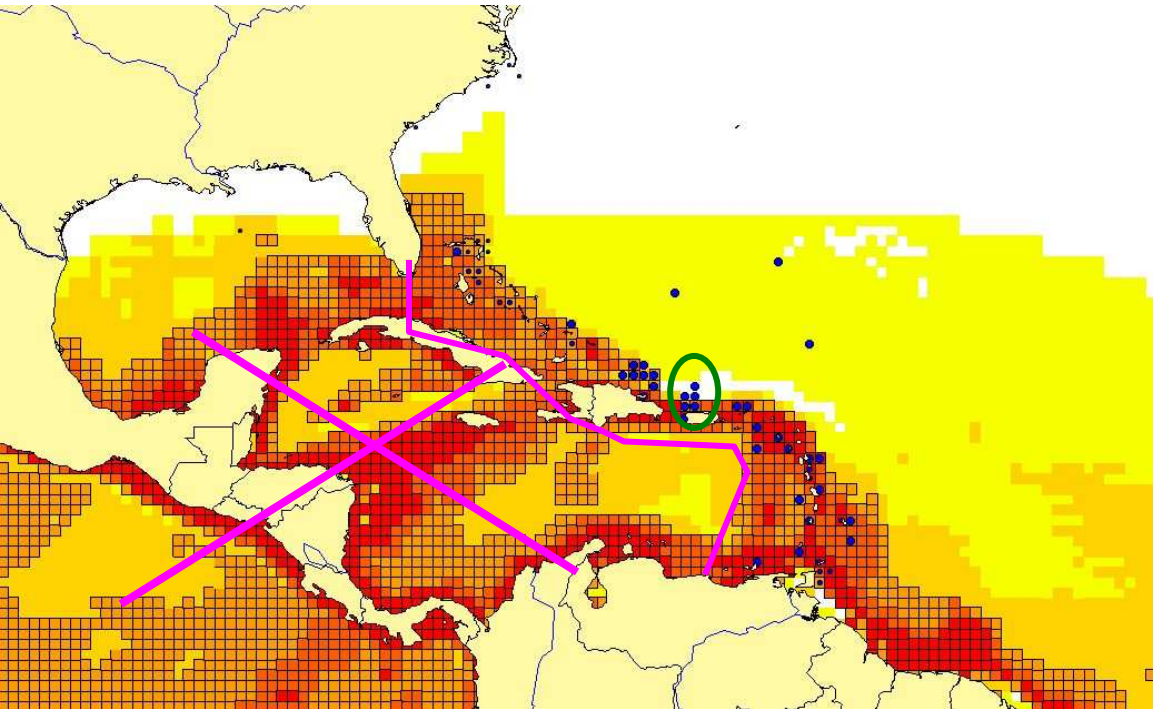


Fig 1. Idoneidad relativa del hábitat según predicciones, basada en los ajustes del entorno en la Tabla 1 e índices relativos de encuentro calculados según los

avistamientos disponibles a través de OBIS (azul). Las celdas con valores de probabilidad por encima del umbral seleccionado se muestran con límites. *Observe que no todas las apariciones regulares están disponibles o son accesibles por medio de los depósitos de datos online, como OBIS (www.iobis.org), y los informes mostrados en el mapa no representan necesariamente toda la extensión de las apariciones documentadas de la especie! Todo al oeste de la línea rosa se considera predicciones de presencia falsa (o fuera de la región de interés aquí) y debe eliminarse y el círculo verde destaca una zona de no presencia falsa donde las celdas deben añadirse al mapa.

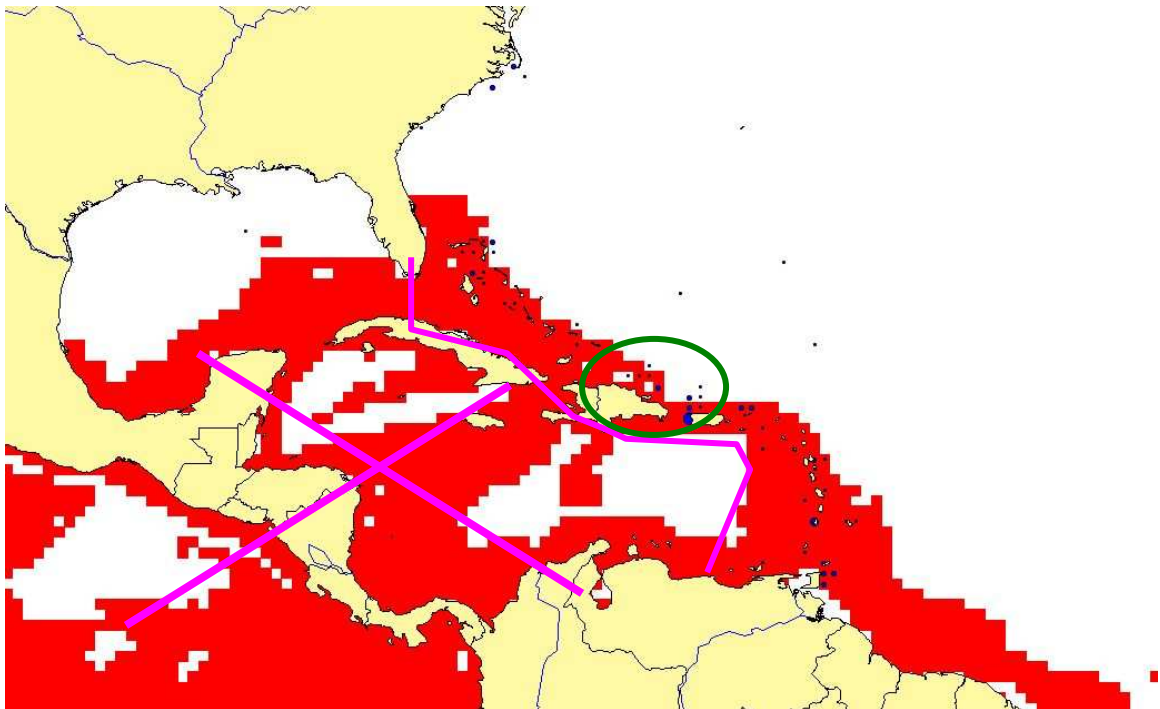


Fig 2. Punto de partida del mapa de consenso de apariciones regulares conocidas y probables de la especie en la Región del Gran Caribe (incluyendo los avistamientos disponibles a través de OBIS (azul)). *Observe que no todos los informes sobre apariciones regulares están disponibles o son accesibles por medio de los depósitos de datos online, como OBIS (www.iobis.org), y por consiguiente los informes mostrados en el mapa no representan necesariamente toda la extensión de las apariciones documentadas de la especie. También debe observarse los informes de cada punto incluyen algunas posiciones de animales migrando hacia y desde los lugares de cría de invierno.

Análisis de las producciones por expertos independientes (Randall Reeves)

KK era consciente de los problemas de los mapas iniciales de la ballena jorobada en la RGC. Pareció claro que para una especie como ésta, que migra mucho y se traslada estacionalmente entre zonas "de cría" ecuatoriales y poco profundas y zonas de alimentación de latitudes altas, cruzando una amplia gama de profundidades de agua en la ruta, la metodología no funciona bien a escala global. Incluso con el entorno medioambiental estacional/regional de los "ajustes de los expertos" que en principio eran para limitar el entorno a las características del hábitat típico para fines de cría de la migración anual cuando las ballenas jorobadas tienden a congregarse en o cerca a las islas, bancos y sistemas de arrecife, no funciona bien para la RGC. Keith Mullin (NOAA/NMFS, Centro de Ciencias Pesqueras del Sudeste) y Howard Rosenbaum (Sociedad de Conservación de la Vida Salvaje) estuvieron de acuerdo con esta conclusión. Las predicciones que muestran la extensa distribución en la costa del Golfo de México y el Mar Caribe son de interés académico pero obviamente no tienen relevancia práctica o inmediata. Las ballenas jorobadas no están efectivamente (aunque aparecen ocasionalmente) en el Golfo de México, y no existe evidencia histórica para sugerir que *regularmente* utilizaban esta región acuática como zona de cría de invierno por épocas antes de la caza de ballenas o antes que existiese la gran huella del ser humano en la región. Los desarrollos históricos y la "cultura" dentro de las poblaciones de ballena pueden jugar un papel importante en determinar donde se establecen las concentraciones de jorobadas, y por eso las características medioambientales por sí solas no son suficientes para crear predicciones.

De todas las grandes especies de cetáceos, la actual (y por esta cuestión, histórica) distribución y relativa densidad de la jorobada en la RGC es probablemente la mejor conocida (véase, por ejemplo, Winn *et al.* 1975, Ward *et al.* 2001, Swartz *et al.* 2003). Bajo estas circunstancias, la creación de mapas para esta especie debe incorporar el conocimiento de los expertos directamente (luego el propuesto proceso de consulta y retroalimentación). Para algunas zonas, como el noreste del Caribe en Santo Domingo, Puerto Rico y las Islas Vírgenes y el las islas del este del Caribe de las Antillas Menores todo el camino sur hacia Trinidad, los informes históricos sobre cazas de ballena y los datos de varamientos y la moderna identificación por foto (junto con los pocos avistamientos en transectales lineales y estudios de escucha) pueden utilizarse en

combinación para crear el mapa de zonas importantes. El reciente papel de Acevedo *et al.* (2008) ofrece un buen resumen de lo que se conoce sobre la distribución de las ballenas jorobadas en la costa de Venezuela, que es la parte adicional de la RGC que creo que contiene un hábitat importante. Estos autores hacen referencia a aguas en la costa o cerca de ella en el Archipiélago Los Frailes, cerca de la Isla Margarita, como la zona de cría verdadera con mayor probabilidad en Venezuela en la actualidad, aunque son prudentes ya que los datos no están corregidos (y en mi opinión, no han contado necesariamente la evidencia de los datos de caza de ballenas en la costa completa de Venezuela). Parece haber poca justificación para las predicciones de apariciones de alta densidad de estos animales en aguas más profundas de 200 m en la RGC, aunque es verdad que nadan en zonas más profundas y es probablemente correcto decir que los ajustes de los expertos en la Tabla 1 permite dichas predicciones.

Obtuvimos el asesoramiento útil de cuatro expertos con mucha experiencia estudiando ballenas jorobadas en la RGC - Carole Carlson (Programa de Investigación y Educación, Flota de avistamiento de ballenas de Provincetown), Phil Clapham (NOAA/NMFS, Centro de Ciencias Pesquera de Alaska), David Mattila (NOAA/Comisión Ballenera Internacional) y Nathalie Ward (NOAA, Santuario Marino Nacional del Banco de Stellwagen). Sus aportaciones ayudaron a asegurarnos que no se habían omitido las zonas importantes en nuestra búsqueda de información. Debe observarse que todos ellos nos pidieron precaución por la posibilidad de resultados no suficientes en algunas zonas con un hábitat idóneo (ejem. Cuba, Colombia) que podrían utilizarse con regularidad por la ballena jorobada aunque esto no se refleje en las publicaciones. También nos animaron a usar un esquema de creación de mapas más elaborado, p. ejem. mostrando la distribución actual conocida y la distribución histórica conocida, mostrando las zonas de apariciones ocasionales conocidas (p. ejem. unos pocos varamientos o avistamientos) y las apariciones regulares conocidas. Aunque estamos de acuerdo en principio, concluimos que no solo requeriría más tiempo y esfuerzo del que podemos permitirnos, sino que también haría el mapa de la ballena jorobada incoherente con aquellos de otras especies ya documentadas sobre el mapa como parte de este proyecto.

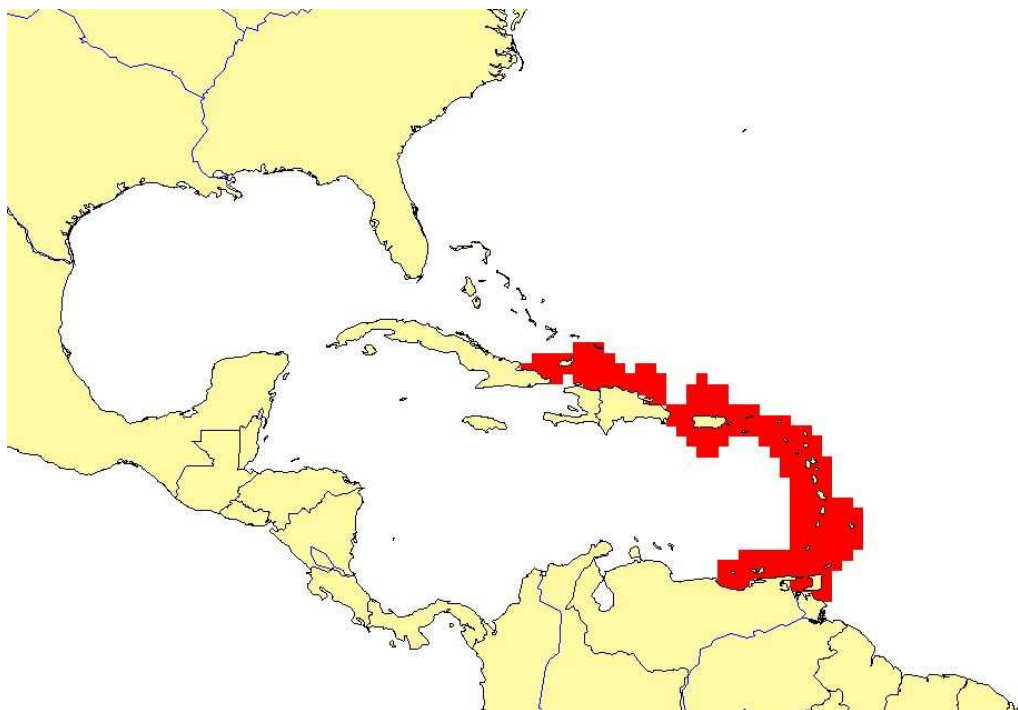


Fig 3. Apariciones regulares conocidas aproximadas de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) en la Región del Gran Caribe durante la temporada de cría en invierno.

Calidad de las producciones: ★ ★ ★

Bibliográfica

- Acevedo R, Oviedo L, Silva N, Bermudez-Villapol L (2008) A note on the spatial and temporal distribution of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) off Venezuela, southeastern Caribbean. *Journal of Cetacean Research & Management* 10:73-79
- Ersts PJ, Rosenbaum HC (2003) Habitat preference reflects social organization of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on a wintering ground. *Journal of Zoology (London)* 260:337-345
- Findlay KP, Meýer M, Elwen S, Kotze D, Johnson RM, Truter P, Uamusse C, Siteo S, Wilke C, Kerwath S, Swanson S, Steverees L, van der Westhuizen J (2004) Distribution and abundance of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, off the coast of Mozambique, 2003. *Journal of Cetacean Research and Management (Special Issue)*
- Jefferson TA, Leatherwood S, Webber MA (1993) *Marine Mammals of the World*, Vol. FAO, Rome
- Kaschner K, Ready JS, Agbayani E, Rius J, Kesner-Reyes K, Eastwood PD, South AB, Kullander SO, Rees T, Close CH, Watson R, Pauly D, Froese R (2008) AquaMaps: Predicted range maps for aquatic species. World wide web electronic publication, www.aquamaps.org, Version 08/2010

- Swartz SL, Cole T, McDonald MA, Hildebrand JA, Oleson EM, Martinez A, Clapham PJ, Barlow J, Jones ML (2003) Acoustic and visual survey of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) distribution in the eastern and southeastern Caribbean Sea. *Caribbean Journal of Science* 39:195-208
- Ward N, Moscrop A, Carlson CA (2001) Elements for the development of a marine mammal action plan for the wider Caribbean: A review of marine mammal distribution First Meeting of the Contracting Parties (COP) to the Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife (SPA) in the Wider Caribbean Region. United Nations Environment Programme, Havana, Cuba, 24-25 September 2001, p 83
- Winn HE, Edel RK, Taruski AG (1975) Population estimate of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the West Indies by visual and acoustic techniques. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 32:499-506